

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B23K 31/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/23669 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. September 1995 (08.09.95)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/00229 (22) Internationales Anmeldedatum: 22. Februar 1995 (22.02.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 06 680.5 1. März 1994 (01.03.94) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PELLKOFER, Dieter [DE/DE]; Sonnenstrasse 52, D-91074 Herzogenaurach (DE). ENGELHARD, Gerhard [DE/DE]; Gleiwitzer Strasse 19, D-91058 Erlangen (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS FOR WELDING METAL WORKPIECES AND DEVICE FOR IMPLEMENTING IT

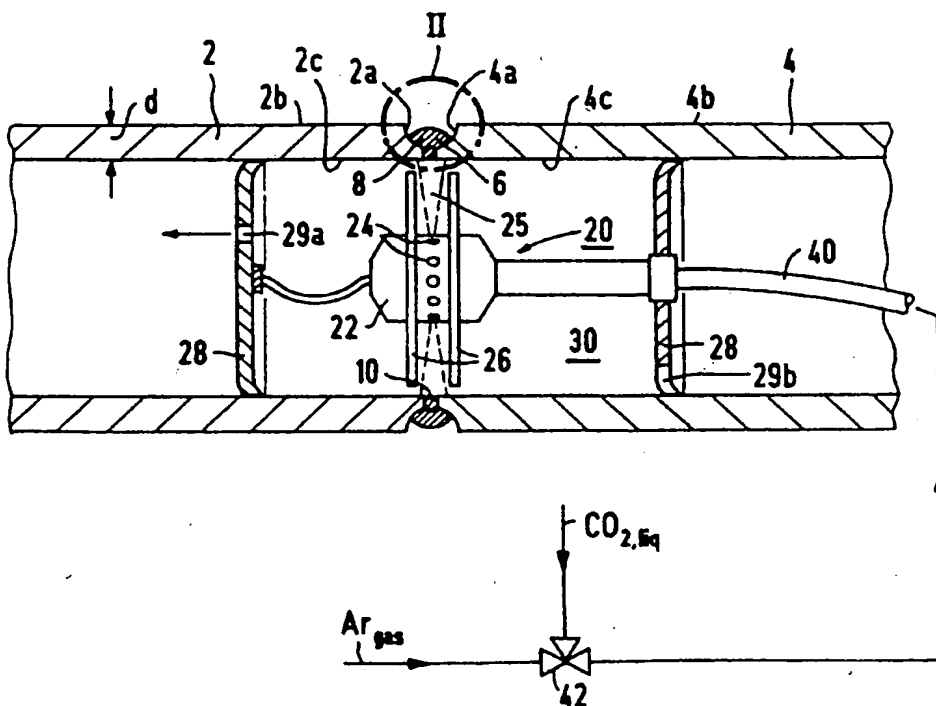
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM SCHWEISSEN VON METALLISCHEN WERKSTÜCKEN UND VORRICHTUNG ZUM DURCHFÜHREN DES VERFAHRENS

(57) Abstract

In a process for welding and especially jointing metal workpieces (2, 4) with a wall thickness (d), the metal workpieces (2, 4) are cooled with a liquefied gas (25), especially liquid carbon dioxide, during welding to produce a temperature gradient through the wall thickness (d). It is thus possible to prevent the occurrence of tensile stress at the surface of a workpiece (2, 4) and reduce the risk of stress corrosion cracking.

(57) Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zum Schweißen, insbesondere Verbindungsschweißen von metallischen Werkstücken (2, 4) mit einer Wanddicke (d), werden die metallischen Werkstücke (2, 4) zum Erzeugen eines Temperaturgradienten über der Wanddicke (d) während des Schweißens mit Flüssiggas (25), insbesondere flüssiges Kohlendioxid, gekühlt. Dadurch können das Entstehen von Zugspannungen an der Oberfläche eines Werkstückes (2, 4) verhindert und die Gefahr einer Spannungsrißkorrosion verringert werden.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

Verfahren zum Schweißen von metallischen Werkstücken und Vor-
5 richtung zum Durchführen des Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Schweißen
von metallischen Werkstücken und auf eine Vorrichtung zum
Durchführen des Verfahrens beim Verbindungsschweißen von Roh-
10 ren.

Bei einer Vielzahl von Stählen, beispielsweise austenitischen
Stählen, tritt bevorzugt im Bereich hoher Zugspannungen bei
Kontakt mit bestimmten Medien, beispielsweise Wasser, Korro-
15 sion auf. Um diese als Spannungsrißkorrosion bezeichnete Kor-
rosionsart zu vermeiden, ist es notwendig, das Zugspannungs-
niveau im Werkstück zu reduzieren. Dies kann beispielsweise
durch konstruktive Maßnahmen bei der Gestaltung eines Bau-
teils oder fertigungstechnische Maßnahmen bei seiner Herstel-
20 lung geschehen. Zugspannungen treten jedoch insbesondere im
Bereich von Schweißstellen, insbesondere bei Verbindungs-
schweißstellen austenitischer Rohrleitungen, auf. Diese Zug-
spannungen, bei denen es sich um bis oberhalb der Streck-
grenze liegende Eigenspannungen handelt, sind durch die
25 Schrumpfung des eingebrachten Schweißgutes verursacht und un-
vermeidlich.

Zum Verlagern solcher Zugspannungen ist es beispielsweise aus
der USA-A-4,683,014 bekannt, im Bereich einer fertiggestell-
30 ten Rohrschweißnaht nach dem Schweißen Druckkräfte auf den
Umfang der Rohre auszuüben, die eine plastische Verformung
der Rohre und den Aufbau von axialen Druckspannungen an der
Innenoberfläche der Schweißnaht verursachen.

35 Aus der US-A-4,687,894 ist ein Verfahren zum Abbau von Rest-
spannungen in einer Rohrschweißnaht bekannt, bei der die
Rohrschweißnaht einer nachträglichen thermischen Behandlung

unterzogen wird. Bei diesem bekannten Verfahren wird die Rohrschweißnaht an ihrer Außenoberfläche induktiv beheizt und gleichzeitig an ihrer Innenoberfläche mit Wasser gekühlt, um einen Temperaturgradienten zwischen der Innen- und Außenoberfläche zu erzeugen. Durch die unterschiedliche Längenausdehnung aufgrund der Temperaturdifferenz zwischen der Innen- und Außenoberfläche werden Druckspannungen an der Innenoberfläche und Zugspannungen an der Außenoberfläche des Rohres erzeugt. Die an der Außenoberfläche erzeugten Spannungen liegen dabei oberhalb der Streckgrenze und bewirken somit nach dem Abkühlen eine dauernde Druckspannung an der Innenoberfläche des Rohres.

Es sind auch Verfahren bekannt, bei denen bereits während des Schweißens Druckspannungen im Wurzelbereich einer Verbindungsschweißnaht durch Erzeugen eines Temperaturgradienten über die Wanddicke des Werkstück herbeigeführt werden. Dies geschieht dadurch, daß beim sogenannten "Heat Sink Welding" oder "Last Pass Heat Sink Welding" nach dem Schließen der Schweißnaht im Wurzelbereich und während des Schweißens der äußeren Füllagen analog zum vorstehend genannten thermischen Behandlungsverfahren von innen mit Wasser gekühlt wird.

Die Kühlung der Innenoberfläche mit strömendem Wasser ist jedoch insbesondere während der Rohrleitungsmontage und insbesondere bei Schließnähten nur mit unvertretbarem Aufwand durchführbar und deshalb für eine praktische Anwendung vor Ort wenig geeignet und sehr aufwendig.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde ein Verfahren zum Schweißen von metallischen Werkstücken anzugeben, mit dem bei geringem Aufwand im Bereich der Schweißstelle während des Schweißens ein hoher Temperaturgradient über die Wanddicke der Werkstücke erzielt werden kann. Außerdem soll eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens beim Verbindungsschweißen von Rohren angegeben werden.

Die genannten Aufgaben werden jeweils gelöst mit Merkmalen der Patentansprüche 1 bzw. 6.

- Bei einem Verfahren zum Schweißen, insbesondere Verbindungsschweißen von metallischen Werkstücken mit einer Wanddicke, werden die metallischen Werkstücke zum Erzeugen eines Temperaturgradienten über ihre Wanddicke während des Schweißens mit Flüssiggas gekühlt. Beim Auftreffen auf die Oberfläche des Werkstücks verdampft das Flüssiggas, so daß zur Kühlung zusätzlich die Verdampfungswärme zur Verfügung steht. Das verdampfende Gas strömt von selbst aus der Rohrleitung in die Umgebung, so daß zum Abtransport keine weiteren technischen Maßnahmen erforderlich sind.
- 15 Die Kühlung mit Flüssiggas erfolgt dabei vorzugsweise einseitig auf der dem Wärmeeintrag gegenüberliegenden Oberfläche der Werkstücke.

- Insbesondere wird die Kühlung mit Flüssiggas erst nach dem Schließen der Schweißfuge im Wurzelbereich durchgeführt.

- Die Naht kann auch teilweise oder ganz gefüllt sein. Auch an alten Schweißnähten ist es möglich, durch späteres Auftragen einer oder mehrerer zusätzlicher Schweißraupen bei gleichzeitiger Kühlung mit Flüssiggas einen nachträglichen Abbau der Zugspannungen herbeizuführen. Diese Schweißraupen können in Strichraupentechnik oder gependelt ausgeführt werden. Durch das Auftragen mehrerer kleiner Schweißraupen oder zusätzlicher Decklagen wird der Wärmeeintrag in vorteilhafter Weise verringert.

- Als Flüssiggas sind beispielsweise flüssiger Stickstoff oder Argon geeignet. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird als Flüssiggas flüssiges Kohlendioxid verwendet. Bei diesem Gas entsteht beim Versprühen sogenannter Kohlendioxid-Schnee, der sich an der Innenoberfläche des Rohres niederschlägt und eine besonders gute Kühlung bewirkt.

Durch die Sublimation des Kohlendioxids oder das Verdampfen anderer zur Kühlung geeigneter chemisch inerte Flüssiggase wird in der Umgebung der Schweißnaht außerdem der vorhandene Sauerstoff verdrängt und eine einem inerten Formiergas vergleichbare Schutzgasatmosphäre erzeugt. Dadurch wird auch während der Kühlung ein Anlaufen bzw. Oxidieren des Wurzelbereiches verhindert.

10 Eine geeignete Vorrichtung zum Verbindungsschweißen zweier Rohre enthält eine in das Innere der Rohre einführbare Sprüheinrichtung, die mit einer Zuleitung für flüssiges Kohlendioxid verbunden und mit wenigstens einer Austrittsöffnung versehen ist. Vorzugsweise enthält diese Sprüheinrichtung einen
15 zylindrischen Sprühkopf mit mehreren an seinem Umfang verteilten Austrittsöffnungen.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Sprühkopf mit Leitblechen versehen, zwischen denen die Austrittsöffnungen angeordnet sind. Zur Verbesserung der Kühlwirkung kann auch zusätzlich durch spezielle Düsenanordnungen und geeignet geformte Leitbleche eine Verwirbelung oder umlaufende Strömung des Flüssiggasstromes vorgesehen sein.

25 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung können auch Sprüheinrichtungen vorgesehen sein, die zur Erhöhung der Kühlleistung mehrere, vorzugsweise baugleiche Sprühköpfe enthalten.

30 In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfaßt die Sprüheinrichtung Dichtmittel zum Bilden einer zu beiden Seiten des Rohres hin abgeschlossenen Kammer, in der sich der Sprühkopf befindet. Insbesondere ist die Zuleitung
35 über ein Dreiwegeventil sowohl an eine Flüssiggasversorgung als auch an eine Schutzgasversorgung angeschlossen. Dadurch kann vor dem Schließen des Wurzelbereiches der Schweißnaht

die von der Sprüheinrichtung gebildete Kammer mit Formier- bzw. Schutzgas beaufschlagt werden, so daß im Innern des Rohres im Bereich der Schweißnaht eine Schutzgasatmosphäre hergestellt werden kann.

5

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf das Ausführungsbeispiel der Zeichnung verwiesen, in deren

Figur 1 eine in ein Rohr eingeführte Vorrichtung gemäß der Erfindung in einer Seitenansicht schematisch veranschaulicht ist.

10

Figur 2 zeigt einen Detailausschnitt der Schweißnaht während des Schweißens in einem Schnitt.

15

Gemäß der **Figur 1** sind zwei Werkstücke, im Anwendungsbeispiel zwei Rohre 2 und 4 mit einer Wanddicke d an ihren Enden 2a bzw. 4a aneinandergesetzt. Zwischen den vor dem Schweißvorgang vorgeformten Enden 2a und 4a befindet sich eine Schweißfuge 6, die entsprechend der Figur bereits zum Teil mit einer Schweißgutschmelze 8 gefüllt ist. Der Wärmeeintrag erfolgt beispielsweise durch einen Lichtbogen auf der Außenoberfläche 2b, 4b der Rohre 2 bzw. 4. In **Figur 2** ist außerdem in der Detailvergrößerung der bereits an der Innenoberfläche 2c, 4c geschlossene und erstarrte Wurzelbereich 10 der Schweißnaht zu erkennen.

20

25

In das Innere der Rohre 2 und 4 ist eine Sprüheinrichtung 20 eingeführt, die an eine flexible Zuleitung 40 angeschlossen ist. Die Sprüheinrichtung 20 enthält einen annähernd zylindrischen Sprühkopf 22, der an seinem Umfang mit mehreren düsenförmigen Austrittsöffnungen 24 versehen ist. Diese Austrittsöffnungen 24 sind zwischen zwei scheibenförmigen Leitblechen 26 angeordnet, mit denen das aus den Austrittsöffnungen 24 auströmende Medium auf den Wurzelbereich 10 der Schweißnaht ausgerichtet werden kann.

30

35

Die Sprüheinrichtung 20 enthält außerdem zwei Dichtscheiben 28, durch die eine aus einem Rohrabchnitt bestehende Kammer 30 gebildet wird, die zu Beginn des Schweißens vor dem Schließen der Wurzel 10 zum Aufbauen einer Formier- oder Schutzgasatmosphäre verwendet wird. Zur Vermeidung eines Überdrucks in dieser Kammer 30 sind die Dichtscheiben 28 mit Öffnungen 29a und b versehen.

Die Zuleitung 40 ist, wie dies in der Figur schematisch dargestellt ist, an ein Dreiwegeventil 42 angeschlossen, so daß über die Zuleitung 40 wahlweise Flüssiggas 25, insbesondere flüssiges Kohlendioxid $\text{CO}_{2,\text{liq}}$ oder Schutzgas, beispielsweise Argon Ar_{gas} , an die Schweißnaht herangeführt werden kann.

Eine der Dichtscheiben ist im Ausführungsbeispiel mit Öffnungen 29b versehen, die an ihrem Umfang angeordnet sind. Dadurch wird neben der Vermeidung des Aufbaus eines Überdrucks außerdem eine übermäßige Ansammlung von CO_2 -Schnee verhindert. Die Öffnungen 29b können zusätzlich mit einer Klappe versehen sein, um das Zurückfließen von CO_2 -Schnee zu verhindern.

Beim Ausführungsbeispiel werden austenitische Rohre 2, 4 mit einem Außendurchmesser von etwa 160 mm und einer Wanddicke von 14 mm von außen durch ein WIG-Schweißverfahren miteinander verschweißt. Während des Schweißens der Wurzellage 10 und der ersten Stützlagen wird beidseitig mit Argon formiert. Nach dem Füllen der Naht zu etwa einem viertel, wird über das Dreiwege-Ventil 42 flüssiges Kohlendioxid $\text{CO}_{2,\text{liq}}$ in die Sprüheinrichtung 20 eingeschleust und die Wurzellage 10 gekühlt, bis alle Decklagen aufgebracht sind.

Zwischen der Außenoberfläche der Schweißraupe 8 in etwa 15 mm Entfernung vom Lichtbogen und der Innenoberfläche 2c, 4c der Rohre 2 bzw. 4 in etwa 0,5 mm Abstand von der Schweißwurzel 10 ergab sich im Ausführungsbeispiel eine Temperaturdifferenz von etwa 200 °C. Die Temperatur an der Innenoberfläche war

- dabei stets kleiner als 50 °C. Die durch diesen Temperaturgradienten an der Innenoberfläche 2c, 4c erzeugte Differenzspannung σ beträgt etwa 700 N/mm² und war deutlich höher als die Streckgrenze des verwendeten austenitischen Werkstoffes von etwa 200 N/mm², so daß bleibende Druckspannungen erzeugt werden konnten und der Aufbau von Zugspannungen an der Innenoberfläche 2c, 4c im Bereich der Schweißnaht vermieden werden konnte.
- 10 Die anhand einer Verbindungsschweißung zweier Rohre 2, 4 veranschaulichte Schweißtechnik läßt sich in gleicher Weise nachträglich auf bereits miteinander verschweißte Werkstücke anwenden. Durch das Auftragen einer zusätzlichen Schweißnaht oder Decklage mit dem Verfahren gemäß der Erfindung können
- 15 bestehende Zugspannungen nachträglich abgebaut werden. Vorzugsweise können auch zur Verringerung des Wärmeeintrags nacheinander mehrere kleine Schweißraupen oder Decklagen aufgetragen werden.

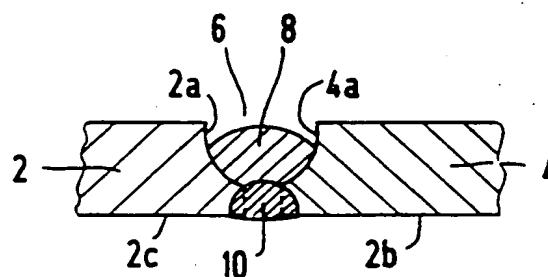
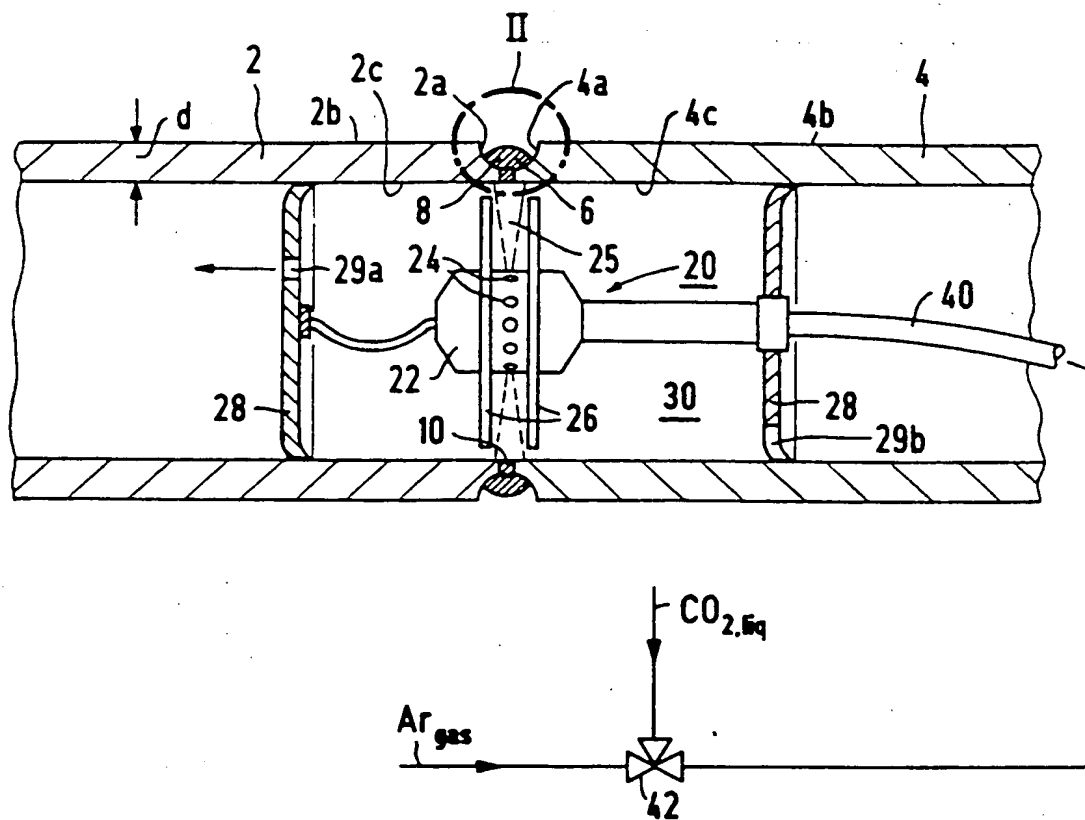
Patentansprüche

1. Verfahren zum Schweißen, insbesondere Verbindungsschweißen von metallischen Werkstücken (2, 4) mit einer Wanddicke (d),
5 bei dem die metallischen Werkstücke (2, 4) zum Erzeugen eines Temperaturgradienten über die Wanddicke (d) während des Schweißens mit Flüssiggas (25) gekühlt werden.
2. Verfahren zum Schweißen nach Anspruch 1,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Kühlung mit Flüssiggas (25) einseitig auf der dem Wärmeeintrag gegenüberliegenden Oberfläche (2c, 4c) der Werkstücke (2, 4) erfolgt.
- 15 3. Verfahren zum Schweißen nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß beim Verbindungsschweißen an einer Schweißnaht (8) die Kühlung mit Flüssiggas erst nach dem Schließen der Schweißnaht (8) durchgeführt wird.
- 20 4. Verfahren zum Schweißen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß als Flüssiggas (25) flüssiges Kohlendioxid verwendet wird.
- 25 5. Verfahren zum Schweißen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß beim Verbindungsschweißen zweier Rohre (2, 4) in das Innere der Rohre
30 (2, 4) eine an eine Zuleitung (40) für Flüssiggas angeschlossene und mit wenigstens einer Austrittsöffnung (24) versehene Sprüheinrichtung (20) eingeführt wird.
- 35 6. Verfahren zum Abbau von Zugspannungen an einer vorhandenen Schweißnaht, bei dem eine oder mehrere zusätzliche Schweißraupen oder Decklagen mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 aufgetragen werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß beim Ab-
bau der Zugspannungen im Bereich einer Schweißnaht eines Roh-
res in das Innere des Rohres eine an einer Zuleitung (40) für
5 Flüssiggas angeschlossene und mit wenigstens einer Austrags-
öffnung (24) versehene Sprüheinrichtung (20) eingeführt wird.
8. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der
10 Ansprüche 5 oder 7 mit einer in das Innere der Rohre (2, 4)
einführbaren Sprüheinrichtung (20), die mit einer Zuleitung
(40) für Flüssiggas (25) verbunden und mit wenigstens einer
Austrittsöffnung (24) versehen ist.
- 15 9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, daß die
Sprüheinrichtung (20) wenigstens einen zylindrischen Sprüh-
kopf (22) mit mehreren an seinem Umfang verteilten Austritts-
öffnungen (24) enthält.
- 20 10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß der
Sprühkopf (22) mit Leitblechen (26) versehen ist, zwischen
denen die Austrittsöffnungen (24) angeordnet sind.
- 25 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die
Sprüheinrichtung (20) Dichtmittel (28) zum Bilden einer zu
beiden Seiten des Rohres (2, 4) hin abgeschlossenen Kammer
30 (30) umfaßt, in der sich der Sprühkopf (22) befindet.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die
Dichtmittel (28) mit einer Öffnung (29a,b) zur Reduktion des
35 Überdrucks in der Kammer (30) und zum Abführen des CO₂-
Schnees aus der Kammer (30) versehen sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die Zu-
leitung (40) über ein 3-Wege-Ventil (42) zusätzlich an eine
Schutzgasversorgung angeschlossen ist.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 95/00229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B23K31/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B23K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	FR-A-2 320 159 (NIPPON KOKAN KABUSHIKI KAISHA) 4 March 1977 see page 2, line 22 - line 29; figure 1 see page 8, line 21 - line 25 ---	1-3,6-8 5
X	DATABASE WPI Week 7823 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 78-41185 & JP-A-53 041 185 ((ISHI) ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAV), 26 April 1978 see abstract ---	1-3,5-10
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9 no. 158 (M-393), 3 July 1985 & JP,A,60 033881 (KOBE SEIKOSHO KK) 21 February 1985, see abstract -----	1,2,4

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 June 1995

Date of mailing of the international search report

21.06.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2

NL - 2280 HV Rijswijk

Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Aran, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 95/00229

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2320159	04-03-77	JP-A- 52020345	16-02-77
		JP-B- 53011496	21-04-78
		CA-A- 1051979	03-04-79
		DE-A- 2635743	17-02-77
		GB-A- 1552660	19-09-79
		US-A- 4152568	01-05-79

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/00229

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B23K31/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B23K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR-A-2 320 159 (NIPPON KOKAN KABUSHIKI KAISHA) 4. März 1977	1-3, 6-8
A	siehe Seite 2, Zeile 22 - Zeile 29; Abbildung 1 siehe Seite 8, Zeile 21 - Zeile 25 ---	5
X	DATABASE WPI Week 7823 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 78-41185 & JP-A-53 041 185 ((ISHI) ISHIKAWAJIMA-HARIMA HEAV), 26. April 1978 siehe Zusammenfassung --- -/-	1-3, 5-10

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- * "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * "I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juni 1995

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21. 06. 95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Aran, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9 no. 158 (M-393) ,3.Juli 1985 & JP,A,60 033881 (KOBE SEIKOSHO KK) 21.Februar 1985, siehe Zusammenfassung -----	1,2,4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/00229

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-2320159	04-03-77	JP-A- 52020345	16-02-77
		JP-B- 53011496	21-04-78
		CA-A- 1051979	03-04-79
		DE-A- 2635743	17-02-77
		GB-A- 1552660	19-09-79
		US-A- 4152568	01-05-79
